

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-283883

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H05K 1/14

H05K 7/14

H05K 7/20

(21)Application number : 08-092356

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 15.04.1996

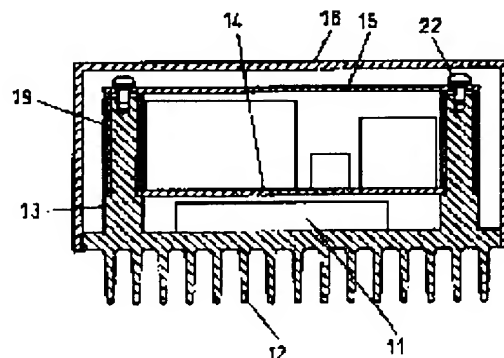
(72)Inventor : KADOTA KAZUYA

## (54) POWER CONTROLLER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To contrive to accelerate miniaturization of a power controller by a method wherein screw fitting steps are reduced and an effective area of a circuit substrate is increased without impairing vibration-resistance in fixing of two sheets of circuit substrate.

**SOLUTION:** This power controller comprises two sheets of circuit substrates 14, 15 disposed parallel; a heat radiator 12 having a boss part 13 having an undercut; a hollow spacer 19 made of synthetic resins and a screw 22, and screw fitting steps are reduced without impairing vibration-resistance in fixing of the two sheets of circuit substrate. Further, as a member for supporting an upper side circuit substrate is the spacer 19 made of synthetic resins, a space for securing an insulation distance is not required to be considered, an effective area of the circuit substrate is increased and thereby an attempt can be made to accelerate miniaturization of a power controller.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.05.1999  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3175584  
[Date of registration] 06.04.2001  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-283883

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 5 K	1/14		H 0 5 K	1/14	G
	7/14			7/14	F
	7/20			7/20	B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-92356

(22) 出願日 平成8年(1996)4月15日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 門田 和也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

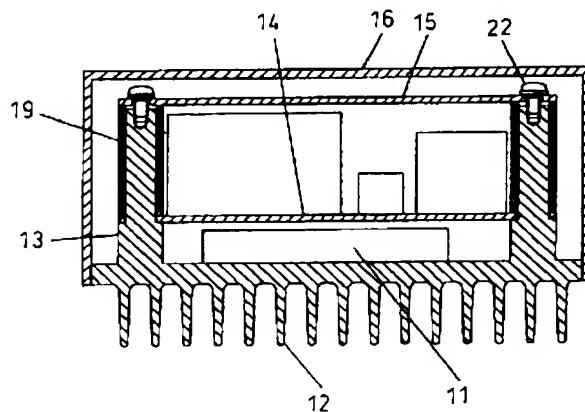
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

## (54) 【発明の名称】 パワー制御装置

## (57) 【要約】

【課題】 2枚の回路基板の固定において耐震性を損なうことなく、ネジ取付工程を少なくでき、回路基板の有効面積を広くとれることによるパワー制御装置の小型化の促進を図ることを目的とする。

【解決手段】 平行に配置される2枚の回路基板14、15、段差17をつけたボス部13を有する放熱器12、中空の合成樹脂製スペーサ19、ネジ22で構成することにより2枚の回路基板の固定を耐震性を損なうことなく、ネジ取付工程が少なくなる。また上側の回路基板を支えるものが合成樹脂製スペーサ19であることから絶縁距離を確保するためのスペースを考慮する必要がなく、回路基板の有効面積を広くとれ、それによりパワー制御装置の小型化の促進を図ることができる。



- 11 パワー変換器
- 12 放熱器
- 13 ボス部
- 14 第一回路基板
- 15 第二回路基板
- 17 段差
- 19 スペーサ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 段差をつけた複数のボス部を有するパワー変換器などの熱を放熱する放熱器と、前記ボス部の段差に載せられ、パワー変換器などを接続した第一回路基板と、前記ボス部に挿入された中空の合成樹脂製スペーサと、前記第一回路基板と電気的に接続され、前記合成樹脂製スペーサの上に載せられる第二回路基板とを具備し、これら第一、第二回路基板はボス部上端にネジ止めされたネジで固定したパワー制御装置。

【請求項2】 スペーサと、第一、第二の回路基板との間に相係合する凹凸部を形成した請求項1記載のパワー制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、産業用機械などに使用される特にパワー変換器の熱を放熱する放熱器を有するパワー制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年産業分野において、インバータ、サーボコントローラーなどのパワー変換器などを有するパワー制御装置が、広く使用されるようになってきた。以下にパワー制御装置の構成について図6～図8を参照して説明する。パワー制御装置は、カバー2、パワー変換器5、端面にタップ部を設けた固定用ボス部8、9を有するパワー変換器の熱を放熱する放熱器1、パワー変換器とコネクタや端子の半田付けにより電気的接続され平滑コンデンサ・トランス・リレーなどを実装してある第一回路基板（パワー回路基板）4、第一回路基板とコネクタや電線ケーブルなどで電気的接続される第二回路基板（制御回路基板）3、前記第一、第二回路基板を前記固定用ボス部に固定するための取付ネジ6などで構成されている。

【0003】 同様に図9～図11も、パワー制御装置の主要構成を示す説明図であり、図6～図8との違いは、第一回路基板4を前記固定用ボス部8にネジ付きスペーサ7で固定し、さらに第二回路基板3をそのネジ付きスペーサのタップ部へ取付ネジ6で固定するように構成されている。パワー制御装置は、その用途上振動のある場所で使用される場合も多く、前記のように回路基板はネジなどにより強固に固定しておく必要がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、近年産業用機械の小型化にともないパワー制御装置も小型化が望まれている。そのため、使用される回路基板の大きさも小さくする必要があり、回路基板の有効面積を少しでも広く確保するため基板の固定に必要なネジ穴やネジ・スペーサ等のスペース、さらにそれらが金属の場合には絶縁距離を確保するためのスペースも最小限に抑えなければならなくなる。

【0005】 ここで、図6～図8の回路基板の固定構成

の場合、第一回路基板4には4本の取付ネジ6が、第二回路基板3にも4本の取付ネジ6が必要となり合計8回のネジ取付工程が必要となる。また、第一回路基板4には4本の第二回路基板3の固定用ボス部8との干渉を避けるため図7のように空間スペース10が必要となる。更に、固定用ボス部9が金属の場合は、回路基板との絶縁距離を確保するためのスペースSも考慮しなければならず第一回路基板4の有効面積が小さくなるという問題点がある。

【0006】 また、図9～図11の回路基板の固定構成の場合、第一回路基板4の有効面積は図6～図8の場合より広くなるが、第一回路基板4を固定するために第二回路基板3のネジ止めも兼ねるネジ付きスペーサ7を4本ネジ止めすることが必要となる。また、第二回路基板3にはネジ付きスペーサ7への4本の取付ネジ6が必要となるので、この場合も合計8回のネジ取付工程が必要となる。ここで、4本のネジ付きスペーサ7が金属の場合は、図10のように第一回路基板の絶縁距離を確保するためのスペースSを考慮する必要があるので第一回路基板の有効面積が狭くなり、また合成樹脂製の場合には、取付ネジのネジ締め時に合成樹脂製タップ部のネジ山が破損しやすいなどの問題がある。

【0007】 本発明は、上記課題を解決するもので、2枚の回路基板の固定において耐震性を損なうことなく、ネジ取付工程を少なくでき、回路基板の有効面積を広くとれることによるパワー制御装置の小型化の促進を図ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するために本発明は、段差をつけた複数のボスを有する放熱器と中空の樹脂スペーサと取付ネジで2枚の回路基板を固定するように構成したものである。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 本発明は、段差をつけた複数のボス部を有するパワー変換器などの熱を放熱する放熱器と、前記ボス部の段差に載せられ、パワー変換器などを接続した第一回路基板と、前記ボス部に挿入された中空の合成樹脂製スペーサと、前記第一回路基板と電気的に接続され、前記合成樹脂製スペーサの上に載せられる第二回路基板とを具備し、これら第一、第二回路基板はボス部上端にネジ止めされた取付ネジで固定したもので、2枚の回路基板の固定において耐震性を損なうことなく、ネジ取付工程を少なくでき、回路基板の有効面積を広くとれるという作用を有する。

【0010】 また、合成樹脂製スペーサと、第一、第二回路基板との間に相係合する凹凸部を形成し、ネジ止め工程時に回路基板を別の治具を使って位置決めする必要があるという作用を有する。

## 【0011】

【実施例】 以下、本発明の実施例について、添付図面を

参照しつつ説明する。

【実施例1】図1～4において、パワー制御装置は、パワー変換器11を取り付けた放熱器12と、この放熱器12より上方へ4本突設したボス部13を介して固定された第一、第二回路基板14、15と、これらを覆うカバー16とから構成されている。上記第一回路基板14は、パワー変換器5とコネクタや端子を介して半田付けにより電氣的に接続され、平滑コンデンサ、トランス・リレーなどが実装されている。

【0012】また第二回路基板15は、上記第一回路基板14とコネクタや電線ケーブルなどを介して電氣的に接続されている。上記ボス部13のそれぞれは、途中より小径となっていて、その境部に段差17が設定してある。そして第一回路基板14はその四隅に形成した孔18をボス部13に通して段差17で位置決めされる。さらにボス部13の小径部には、外径がボス部13の外周径と同一の合成樹脂製の筒状スペーサ19が被せられている。

【0013】このスペーサ19の下端は第一回路基板14の上面に接し、また上端はボス部13よりもやや突出している。第二回路基板15は、スペーサ19の上端で支持され、四隅に形成した孔20を貫通して、ボス部13のタップ部21にネジ22を螺合することで実質的に同ボス部13に固定され、また第一回路基板14もスペーサ19の押圧力で段差17にしっかりと固定されることとなる。

【0014】上記構成において、回路基板の固定は、まず第一回路基板14をボス部13の段差17の上に載せる。次にボス部13の小径部分に合成樹脂製スペーサ19を挿入し、そのスペーサ19の上に第二回路基板15を載せ、4個のネジ22を締め付ける。ここで、合成樹脂製スペーサ19の長さは、ボス部13よりやや突出する値に設定してあるために、ネジ22を締め付けることにより下側の第一回路基板14は、合成樹脂製スペーサ19の端面で押さえられて固定され、上側の第二回路基板15は、合成樹脂製スペーサ19の端面とネジ22ではさまれて固定される。

【0015】以上の例では、2枚の回路基板の固定を4回のネジ止め工程で行ったことになる。これにより、2枚の回路基板の固定を耐震性を損なうことなく、ネジ取付工程が本来8回必要なところを4回で行え、第二回路基板15を支えるボス部13が4本の合成樹脂製スペーサ19であることから絶縁距離を考慮する必要がなく、これら回路基板14、15の有効面積を広くとれるという効果が得られる。

【0016】なお、上記従来例では下側の第一回路基板14を4カ所で固定し、上側の第二回路基板15も4カ所で固定する場合の例で説明したが、その他の場合も同様に以下のように考えることができる。

上側の第二回路基板の必要固定力所数（U）

下側の第一回路基板の必要固定力所数（L）；ただし、 $U \leq L$ とすると、本来必要なネジ止め力所数＝ $U+L$ であるが、本発明によると、

ネジ止め力所数＝ $L$

（ $U < L$ の場合、上側（U）カ所、下側（ $L-U$ ）カ所のネジ止めを行う。）

（ $U = L$ の場合、上側（L）カ所のネジ止めを行う。）  
合成樹脂製スペーサの数＝合成樹脂製スペーサの挿入工程回数＝ $U$

となる。ここで、ネジ止め工程の工数（S）と挿入工程の工数（I）は、 $S \gg I$ （ $I \approx 0$ ）なのでUカ所のネジ止め工程が削減でき、（ $U < S$ ）の工数削減ができることになる。

【0017】（実施例2）図5に示すものは、スペーサ19の下端と上端よりそれぞれ凸部23、24を突設して、第一、第二回路基板14、15の凹部25、26に係合させたものである。この実施例によれば、凹凸係合によって第一、第二回路基板14、15の位置決めが図られ、ネジ止め時にこれらが回ることがなくなり、特別の位置決め用工具を用いる必要性がなくなる。

【0018】なお、以上の説明では、放熱器のボス部と樹脂スペーサが円筒形の場合の例で説明したが、その他の場合も同様に実施可能である。また、前記において、パワー制御装置が $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ などの温度変化の大きな環境で放置されたり使用される場合に、合成樹脂製スペーサが温度変化によって伸縮し、結果的にネジがゆるみ、回路基板を強固に固定できなくなる場合には、合成樹脂製スペーサに熱膨張係数が放熱器とほぼ等しい樹脂材料を用いればよい。これにより環境温度変化により樹脂スペーサが伸縮しても同様に放熱器も同じだけ伸縮するので、取付ネジのゆるみが発生しない。

【0019】例えば、放熱器の材料にアルミダイカスト（ADC12）を用いる場合、その熱膨張係数は、約 $21\text{ cm}/^{\circ}\text{C}$ なので、樹脂材料もそれとほぼ同じ値を示すものを用いれば良い。以上のようにすれば、取付ネジのゆるみが生じず回路基板を強固に固定したままにできる。なお、以上の説明では、放熱器の材料をアルミダイカスト（ADC12）の場合の例で説明したが、その他の場合も同様に実施可能である。

【0020】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、2枚の回路基板の固定において耐震性を損なうことなく、ネジ取付工程を少なくでき、回路基板の有効面積が広くとれ、それによりパワー制御装置の小型化の促進を図ることができるという効果が得られる。また、回路基板のネジ止め工程時に回路基板を別の治具を使って位置決めする必要がないという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】パワー制御装置の実施例を示す断面図

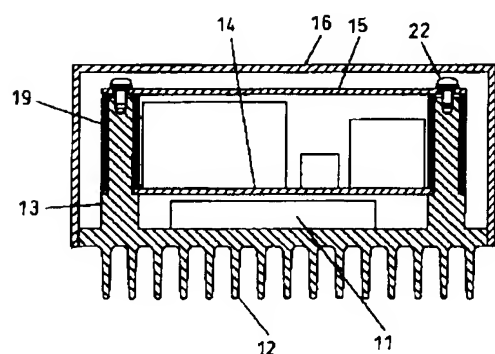
【図2】要部拡大断面図

- 【図 3】 第一回路基板の正面図  
 【図 4】 第二回路基板の正面図  
 【図 5】 パワー制御装置の他の実施例を示す断面図  
 【図 6】 パワー制御装置の従来例を示す断面図  
 【図 7】 第一回路基板の正面図  
 【図 8】 第二回路基板の正面図  
 【図 9】 パワー制御装置の従来例を示す断面図  
 【図 10】 第一回路基板の正面図  
 【図 11】 第二回路基板の正面図

【符号の説明】

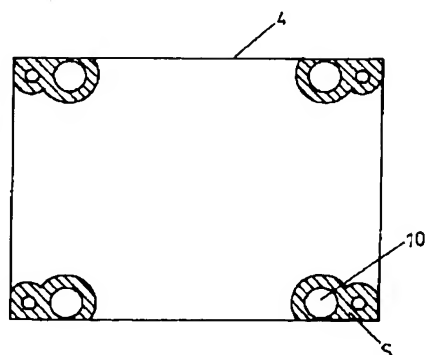
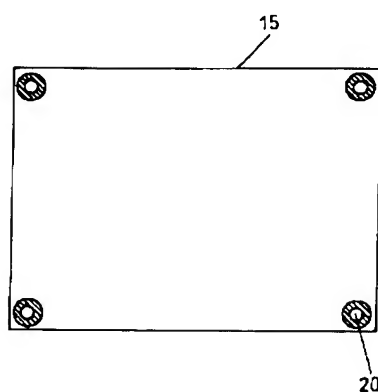
- 1 1 パワー変換器  
 1 2 放熱器  
 1 3 ポス部  
 1 4 第一回路基板  
 1 5 第二回路基板  
 1 7 段差  
 1 9 スペーサ  
 2 2 ネジ

【図 1】

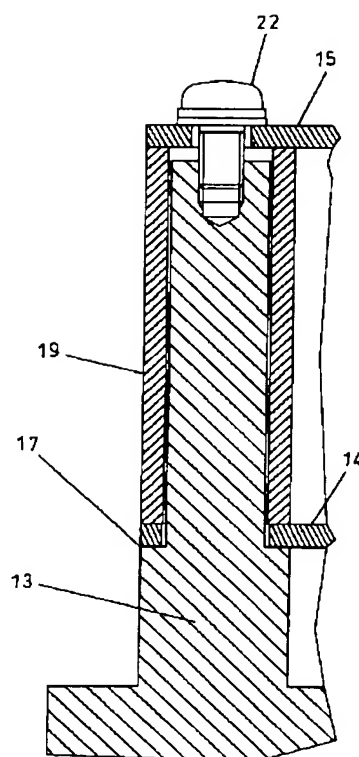


- 1 1 パワー変換器  
 1 2 放熱器  
 1 3 ポス部  
 1 4 第一回路基板  
 1 5 第二回路基板  
 1 7 段差  
 1 9 スペーサ

【図 4】

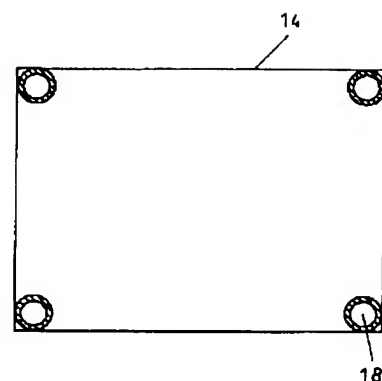


【図 2】

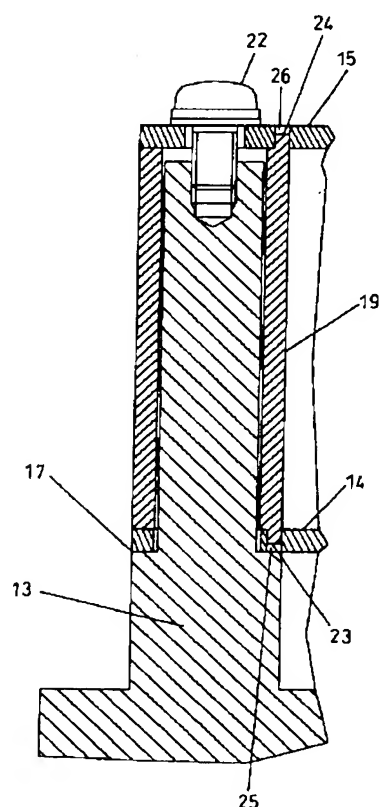


【図 7】

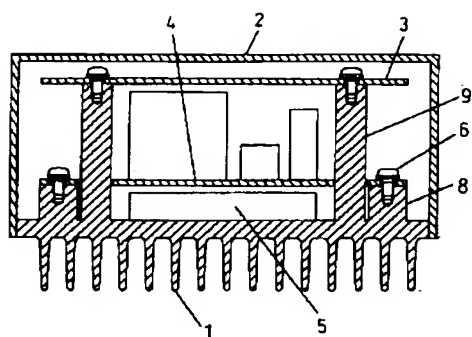
【図 3】



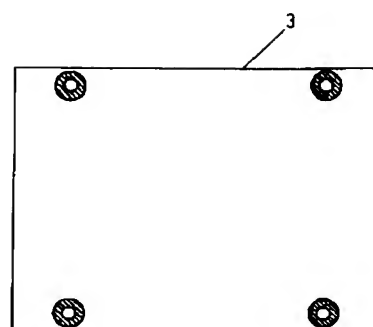
【図 5】



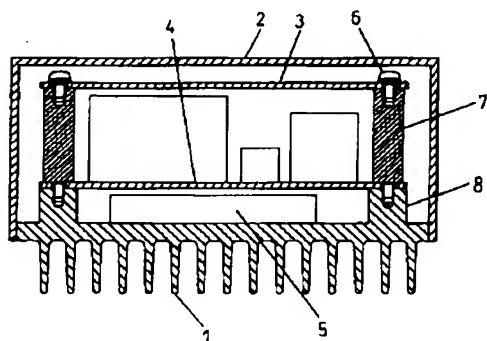
【図6】



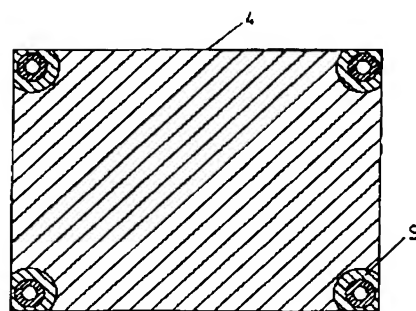
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

